

# 学位論文内容の要旨

申請者 傳甫 潤也

## 北海道低地帯の河畔林管理に関する研究

河畔林は、洪水時の抵抗等の障害物となる一方で、平常時の河畔の生態系、景観の構成等の機能を有する。治水と環境の両立の観点から、治水面は主に水理学等、環境面は主に生態学等の分野で進展している。しかしながら、現象を把握する際の着目点の相違等、両者を融合させ、河畔林を考慮した河道の計画、管理へ十分に反映できる状況にない。こうしたなか、近年、河道と植生動態の研究が進展しているが、多くは多摩川等の本州の扇状地河川の事例である。自然堤防帯では、土砂堆積、河岸部の植生化による川幅縮小等が問題視されてきたが、樹林化等に関する研究例は少ない。また、樹林化の検討においても、わが国は南北に細長く、その中で気候帯、植生帯が異なる等、地域特性に着目した検討は少ない。このような状況において、生物学的アプローチと水理学的アプローチを融合させた河道の計画、管理が重要となる。

本研究では、北海道低地帯における河道と河畔林との関係を踏まえ、治水と環境に配慮した河畔林管理の具体化を目標に、次の大きく5つを検討した：2章）北海道低地帯の河畔林の特徴把握とともに、3章）河畔林管理に関する現状と課題整理を行った。また、河道の計画、管理に必要となる、4章）予防的管理に資する低水路内の樹林化評価手法、5章）環境多様化に資する河畔林更新の検討を行った。以上を踏まえ、6章）総合考察として、河畔林管理の具体化について考察した。最後に、7章）以上の要約について結論としてまとめた。なお、2、3章は様々な河川での調査等より道内の一般的な特徴のまとめ、4、5章はケーススタディとして、具体的な対象区間での検討である。

第1章では、本研究の背景、研究小史、研究目的をまとめた。

第2章では、北海道低地帯の河畔林の特徴把握として、4つの観点から検討した。1つは、全国23河川の樹林化状況の比較から、低地帯主要河川における河岸延長に占める樹林化割合は、関東、四国、九州等の寡雪地帯では1割未満なのに対し、北海道は約7割である等、道内河川は樹林化し易い地域特性であることを明らかにした。2つは、河道内の攪乱作用と河畔林の分布、構造等の関係について、河道区分毎の現地調査から、扇状地では礫分上に相対的にやや不安定な河畔林が維持され、自然堤防帯では礫分上に1 m程度（以上）の細粒分が堆積し、相対的に安定した河畔林が維持される等の特徴を明らかにした。このため、自然堤防帯では、河畔林による土砂捕捉により砂州の高地盤化・高木化が生じ易い等、出水時においても河畔林はフラッシュされ難いことを指摘した。3つは、河畔林のダイナミクスの把握のため、特に知見の少ない自然堤防帯に着目し文献調査を行った。自然状態の場合、流路変動の緩慢な蛇行河道は、網状河道に比べ、河畔林の破壊の間隔は長く、遷移の中間種、後期種が優占し、流路の側方移動、地盤高の増加に伴い、先駆林のヤナギ林から遷移中・後期のハルニレ、ヤチダモ林（成熟林）が成立等、遷移段階の異なる河畔林が河道に沿って帯状の分布等が考えられた。しかし、現在の河畔林は、周辺に成熟林の母樹がないこと、洪水流が堤防内で流下するため一斉破壊やその後の管理で裸地化すること等、遷移し難い状況を指摘した。4つは、こうした遷移段階の異なる河畔林の環境形成機能として、林床植生を指標に調査、検討し、先駆林は草原性の種群であり、成熟林は森林性の種群と

なる対応関係を把握した。これらを踏まえ、現在の河畔植生を概観すると、概ねヨシ、ススキ等の草原と、ヤナギ林で構成され、総じて草原性の環境要素であり、森林性の環境要素の欠落を指摘した。

第3章では、以上の実態を踏まえ、北海道低地帯の河畔林管理の課題として、低水路内の樹林化による治水機能の低下（流下能力、滞筋の固定・低下による護岸の不安定化、偏流の助長等）、ヤナギ林の繁茂による河畔環境の単調化を指摘した。これらの課題解決には、低水路における樹林化（拡大、成長）、出水時の樹木破壊等の評価手法の構築、先駆林から成熟林への林種転換手法の構築の必要性を指摘した。

第4章では、低水路樹木の評価手法の検討として、2つの観点から検討した。1つは、扇状地河道である忠別川において、水理諸量と樹木定着の関係、成長、倒伏を考慮し、砂州の樹林化に関する評価手法を検討した。検討手法は樹林化の再現性が比較的良く、今後高木化する砂州箇所の評価手法等として有効と考えられた。また、本手法の適用で、ダム完成後等の河道変化の小さい河川における樹林化の進行、それがもたらす治水水面への影響を事前に評価でき、対策の実施が可能となる。2つは、土砂堆積と樹林化が特徴となる自然堤防帯の事例として、尻別川において樹木消長モデルを検討した。モデル検討では、まず、引き倒し試験において、土砂堆積による倒伏、引き抜きへの抵抗値の増加等を把握した。次に、水理諸量と樹木定着、成長、樹木破壊（土砂堆積による抵抗の増加等を反映した倒伏、流失判定）、再成長を計算ステップ毎に評価し、樹木抵抗値として考慮する河床変動解析モデルを構築し、16年間の長期的な河道変化、出水時の樹木破壊状況を検討した。この結果、河床変動、樹林化の進行、洪水時の樹木破壊が比較的良く再現され、土砂堆積と樹林化が相互に関連する区間では、将来予測、対策河道の効果検証等で、本モデルのような評価手法の有効性を指摘した。

第5章では、環境の多様化として、2つの試験から林種転換の可能性を検討した。1つは、ヤナギ林を対象に、冠水条件の異なる立地に主要広葉樹を導入し、冠水状況との関係、導入季節等より、導入の可能性、方法について試験を行った。試験開始3年後の状況から、冠水頻度の高い立地では樹種選択が生じ、稚樹段階の冠水耐性（生存率50%以上の年間冠水日数：ヤチダモ、ハルニレ、オニグルミ、ミズナラ・イタヤカエデの順に、50、15、10、5日）を目安にすると、導入可能域の抽出が可能となる。また、導入季節については、冠水頻度の高い立地で導入直後に融雪出水を回避できる春植栽が有効等、成熟林への誘導の可能性を指摘した。2つは、駆逐困難な外来種ハリエンジュ林である。本種はアレロパシー等により植生導入が困難と思われてきたが、ヤナギ林への植生導入との比較から、試験開始3年後の状況だが、両林種とも問題なく生育していた等、河畔林景観を維持しつつ林種転換という選択肢も可能と考えられた。

第6章は、総合考察として、研究成果の総括に加え、本研究及び既往の研究成果等を踏まえた河畔林管理の具体化を検討した。低水路では、伐採のみでは再樹林化が生じるため、状況に応じて砂州の切り下げ、河道整正等の対策が必要となる。これに関しては、本論で検討した砂州の樹林化評価、樹木消長モデル等の評価手法の適用で、従来困難であった樹林化による治水水面への影響評価、対策必要区間の抽出や、対策河道の効果検証等への有効性を指摘した。また、高水敷では、流下能力との整合を図り、ヤナギ林の量的な抑制とともに、成熟林（洪水疎通能力が高い、森林性の環境要素の付加、流木捕捉機能の向上等）の計画的な配置や、質的向上等を指摘した。

第7章は結論であり、以上のように、本論では、生態学、水理学等について分野横断的な研究を行い、河道計画、管理の際に有効となる樹林化等の河畔樹木の評価手法、環境の多様化手法の検討及び河畔林配置の考え方を検討した。これらは、分野の異なる学術的知見の蓄積や融合、それらを実河川に反映する方法として有益といえる。